

COS 5040/5041 形
オシロスコープ
取扱説明書

菊水電子工業株式会社

— 保証 —

この製品は、菊水電子工業株式会社の厳密な試験・検査を経て、その性能が規格を満足していることが確認され、お届けされております。

弊社製品は、お買上げ日より1年間に発生した故障については、無償で修理いたします。但し、次の場合には有償で修理させていただきます。

1. 取扱説明書に対して誤ったご使用および使用上の不注意による故障・損傷。
2. 不適当な改造・調整・修理による故障および損傷。
3. 天災・火災・その他外部要因による故障および損傷。

なお、この保証は日本国内に限り有効です。

— お 願 い —

修理・点検・調整を依頼される前に、取扱説明書をもう一度お読みになった上で再度点検していただき、なお不明な点や異常がありましたら、お買上げもとまたは当社営業所にお問い合わせください。

目次		頁
1. 概 説		1
1.1 概 要		1
1.2 特 長		1
2. 仕 様		2
3. 使用前の注意事項		7
3.1 着荷時の開封検査のおねがい		7
3.2 電源電圧の確認		7
3.3 周囲温度・設置場所について		7
3.4 ブラウン管の輝度		8
3.5 入力端子の耐電圧		8
4. 使 用 法		9
4.1 正面パネルの説明		9
4.2 背面パネルの説明		16
4.3 初めての操作		20
4.4 2 現象動作		22
4.5 ADD 動作		23
4.6 X - Y 動作及び EXT HOR 動作		23
4.7 同期のとり方		24
4.8 単 掃引の操作		29
4.9 掃引拡大の操作		30
4.10 遅延掃引による拡大 (5041 形のみ)		31
4.11 プローブの校正		33
* BLOCK DIAGRAM		

概 説		1 / 頁
1. 概 説		
1.1 概 要		
<p>菊水電子 COS 5040/5041 オシロスコープは、6 インチ角形赤色内面目盛付ブラウン管を使用した、周波数帯域 DC ~ 40MHz (-3 dB), 最高感度 1mV/DIV, 最高掃引時間 20nS/DIV の 2 現象オシロスコープです。しかも, COS 5041 は B 掃引による波形拡大機能を備えています。</p> <p>本器は、生産ライン、保守・サービスはもとより、あらゆる分野の電子機器の研究、開発に使用する上で必要な機能を数多く備えており、使い易く堅牢に設計されたオシロスコープです。</p> <p>以下に代表的な特長について述べます。</p>		
1.2 特 長		
(1) 小形、軽量、堅牢		
アルミ・ダイカストと鋼板を使用し、小形、軽量ながら堅牢に作られています。		
(2) 優れた操作性		
軽トルクのレバースイッチ及びプッシュスイッチを採用し、使用目的、使用頻度を考慮したツマミ配置をして優れた操作性を実現しています。		
(3) ドームメッシュ後段加速ブラウン管		
コントラストの良いドームメッシュ後段加速ブラウン管を使用し、加速電圧も 12 kV と高く、高速掃引時の観測にも十分な明るさを有しています。		
(4) 低ドリフト高安定		
新開発の温度ドリフト補正回路の採用により、輝線及び DC バランス等の温度ドリフトが極めて少なくなっています。		
(5) 同期操作不要のトリガレベルロック機能		
新開発のトリガレベルロック回路の採用で一般信号はもとよりデューティサイクル比の大きい信号やビデオ信号でも頻わしい同期操作を不要にします。		
(6) TV 同期		
TV 同期分離回路が掃引時間に合わせ、TIME/DIV スwitch に連動し、TV・V, TV・H と自動的に切り換わります。		
(7) リニア フォーカス		
一度のフォーカス調整で常にベスト フォーカスを維持し、輝度変化の影響を受けません。又、A INT 掃引等の輝度変化のある波形に対してもベストフォーカスを維持します。		

2. 仕様

○垂直軸

項目	規格	注
感 度	NORM時 ; 5 mV ~ 5V/DIV ×5MAG時 ; 1 mV ~ 1V/DIV	1 - 2 - 5 ステップ 10 ポジション
感 度 誤 差	NORM時 ; ± 3 % 以内 × 5MAG時 ; ± 5 % 以内	10 °C ~ 35 °C 1 kHz 4.5 DIV 基準
感 度 連 続 変 化	パネル指示値の 1 / 2.5 以上に減衰できる	
周 波 数 帯 域 幅	NORM時 ; DC ~ 40 MHz - 3dB以内 ×5MAG時 ; DC ~ 20 MHz - 3dB以内 AC 結合下限周波数 10 Hz	50 kHz, 8 DIV 基準
立 上 り 時 間	NORM時 ; 約 8.75 nS	× 5 MAG時 : 約 17.5 nS
入力インピーダンス	1 MΩ ± 2 %, 25 pF ± 2 pF	
方 形 波 特 性	オーバーシュート ; 5 % 以内 そ の 他 の 歪 ; 3 % 以内 但し 10 mV/DIV レンジにて	他のレンジは 3 % を 加えた値を満足する。 (10 °C ~ 35 °C)
DC バランス ずれ分	NORM時 ; ± 0.5 DIV 以内 × 5 MAG時 ; ± 2.0 DIV 以内	
直 線 性	管面中央 2.0 DIV に合わせた波形を 上下に移動した時の振幅変化が ± 0.1 DIV 以内	
動 作 モ ー ド	CH 1	CH 1 単独動作
	CH 2	CH 2 単独動作
	DUAL	0.5 S ~ 1 mS/DIV, CHOP動作 0.5 mS ~ 0.2 μS/DIV, ALT動作
	ADD	CH 1 + CH 2 動作
CHOP 周 波 数	約 250 kHz	CH 1 POSITION ツマミを引き出し CHOP ONLY とする と, すべてのレンジが CHOP動作となる。
入 力 結 合 方 式	AC - GND - DC	
許 容 入 力 電 圧	400 V (DC + ACpeak)	AC : 1 kHz 以下
同 相 信 号 除 去 比	50 kHz 正弦波にて 50 : 1 以上	CH 1, CH 2 の感度 を合わせて
チャンネル間干渉	50 kHz にて 1000 : 1 40 MHz にて 30 : 1	5 mV/DIV レンジ にて
CH 1 信 号 出 力	約 100 mV/DIV 開放, 約 50 mV/DIV 50 Ω 終端時	
CH 2 INV BAL	バランス点の変化が管面中央にて 1 DIV 以内	PULL CH 2 POSITION
信 号 遅 延 時 間	約 40 nS (120 nS の遅延ケーブル使用)	トリガ点以前が見える 部分

・同 期

項 目	規 格	注
トリガソース	CH 1, CH 2, LINE, EXT <div> <div>CH 1, CH 2 は垂直動作モードが</div> <div>DUAL 又は ADD の時のみ選択できる。</div> <div>他の時は垂直軸動作モードスイッチ</div> <div>により自動的に切換わる。</div> </div>	
トリガ結合方式	AC, HF・REJ, TV, DC	
極 性	+ 及び -	
トリガ感度	DC ~ 10MHz 0.5 DIV [0.10V] DC ~ 40MHz 1.5 DIV [0.20V] ビデオ信号 2.0 DIV [0.2 V] AC 結合; 10 Hz 以下の信号を減衰 HF・REJ; 50 kHz 以上の信号を減衰	[] 内は EXT トリガ入力感度
トリガモード	AUTO トリガを外した状態の時, 自動的にフリーランする。	50Hz 以上の繰り返しを持つ信号に対し トリガ感度の項目を 満足する。
	NORM トリガが外れた時, 輝線は 消去され待機状態となる。	
	SINGL トリガ信号により単一掃引, RESET により再待機とな る。待機中及び掃引中は READY LED 点灯。	
LEVEL LOCK	デューティ・サイクル 20 : 80 で繰り 返し周波数 50Hz ~ 40MHz の信号に対 し, 上記トリガ感度の項に 0.5 DIV (0.05V) を加えた値を満足する。	
EXT トリガ入力	EXT HOR 入力端子と共用	
入力インピーダンス	1 MΩ ± 2 % 約 25 pF	
許容入力電圧	100V (DC + AC peak)	AC : 1 kHz 以下
B トリガ	主掃引のトリガ信号 (A トリガ) が B トリガ信号となる。	COS 5041 のみ

承認
 校正
 取扱説明書
 形式
 NP-32635 B
 8107100-505X19
 年 月 日
 作成
 仕様
 番号
 5

		4 / 頁
○ 水 平 軸		
項 目	規 格	注
水平軸ディスプレイ	A, A INT, B, BTRIG/D	COS 5041 のみ
主 (A) 掃 引		
掃 引 時 間	NORM 時 0.2 μ S ~ 0.5 S/DIV ×10MAG 時 20 nS ~ 50mS/DIV	1-2-5 ステップ 20ポジション
掃 引 時 間 誤 差	NORM 時 $\pm 3\%$	10℃ ~ 35℃
掃引時間連続変化	パネル指示値の 2.5 倍以上に遅くできる。	
ホールドオフ時間	0.2 μ S ~ 1 mS/DIV レンジにおいて, 掃引	
変 化 範 囲	長 (時間) の 2 倍以上に連続変化できる。	
B 掃 引		COS 5041 のみ
遅 延 方 式	連続遅延, 同期遅延	A トリガに同期
掃 引 時 間	NORM 時 0.2 μ S ~ 0.5 mS/DIV ×10MAG 時 20 nS ~ 50 μ S/DIV	
掃 引 時 間 誤 差	NORM 時 $\pm 3\%$	10℃ ~ 35℃
遅 延 時 間	2 μ S ~ 5.0 S/DIV	
遅 延 時 間 誤 差	管面読み取り値の $\pm 4\%$	
遅 延 ジ ャ ッ タ	1/10,000 以内 $\left(\frac{\text{B 掃引時間}}{\text{A 掃引時間}} \times \frac{\text{ジャッタ幅}}{10 \text{ DIV}} \right)$	A : 1 mS/DIV B : 1 μ S/DIV にてジャッタ幅 1.0 DIV 以内
掃 引 拡 大	10 倍 (最高掃引 20 nS/DIV)	
拡 大 時 掃 引 誤 差	1 μ S ~ 0.5 S/DIV $\pm 5\%$ 0.2 μ S ~ 0.5 μ S/DIV $\pm 8\%$	10℃ ~ 35℃
直 線 性	NORM 時 $\pm 3\%$ ×10MAG 時 $\pm 5\%$ (但し, 0.2 μ S, 0.5 μ S/DIV は $\pm 8\%$)	
掃 引 拡 大 に よ る 位 置 変 化	管面中央で 1 DIV 以内	

X - Y 動作	X 軸は CH1 入力信号 Y 軸は CH2 入力信号	
感 度	垂直軸の CH1 に同じ	
感 度 誤 差	NORM 時 $\pm 4\%$ X5MAG 時 $\pm 6\%$	10℃～35℃ 1kHz 4, 5DIV 基準
周波数帯域幅	DC～2MHz -3dB以内	
X-Y 位相差	DC～100kHzにて3°以内	
EXT HOR 動作	EXTトリガ入力と共用の端子入力にて掃引する。 垂直軸は、CHOP動作によりCH1, CH2, DUAL ADD の表示ができる。	
感 度	約0.1V/DIV	
周波数帯域幅	DC～2MHz -3dB以内	
垂直軸間位相差	DC～100kHzにて3°以内	

○ Z 軸

項 目	規 格	注
感 度	3V _{p-p} にて輝度変調確認可 負で明るくなり，正で暗くなる。	
周 波 数 範 囲	DC～5 MHz	
入 力 抵 抗	約 5 kΩ	
許 容 入 力 電 圧	50V _{DC} (DC + AC peak)	AC : 1kHz 以下

。校正電圧

項 目	規 格	注
波 形	正極性方形波	
周 波 数	1 kHz \pm 20 %	
デューティレシオ	45 : 55 以内	
出 力 電 圧	2 V _{p-p} \pm 2 % 以内	
出 力 抵 抗	約 2 k Ω	

。ブラウン管

項 目	規 格	注
形 状	6 インチ角形内面目盛付	
蛍 光 体	P31	
加 速 電 圧	約 12 kV	
有 効 面 積	8 × 10DIV	1 DIV = 10mm
目 盛	内面目盛の明るさを連続可変	

。電 源

使用電圧範囲 100V, 115V, 215V, 230V 各電圧値の±10%
(コネクタにより切り替えられる)

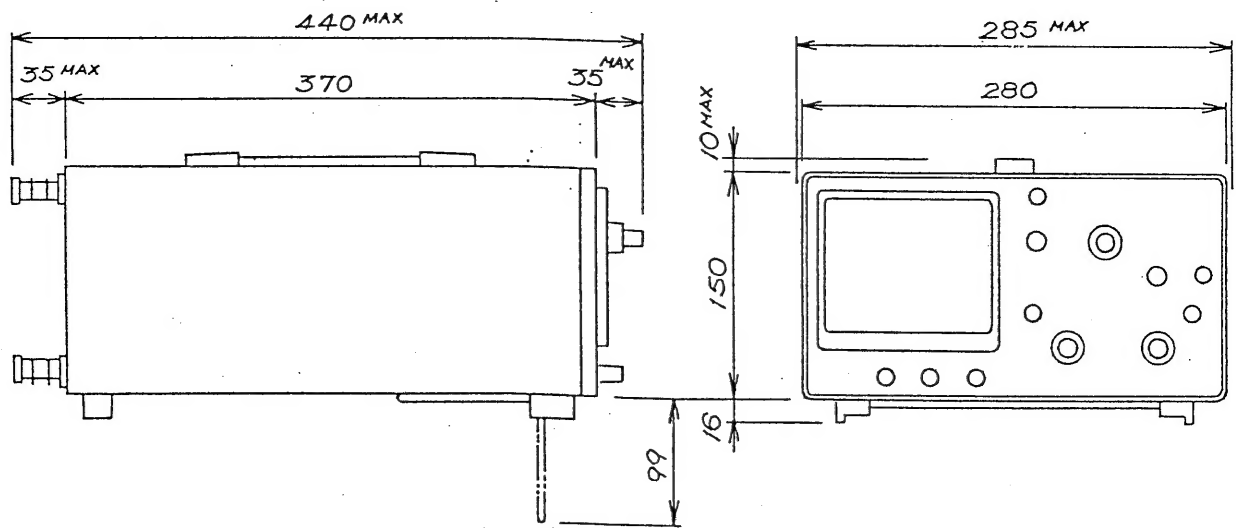
周 波 数 50Hz/60Hz

消 費 電 力 約 35VA

。機 構

外形寸法 280W × 150H × 370Dmm
(285W × 175H × 440Dmm 最大部)

重 さ 約 7.1 kg



。環境条件

仕様を満足する範囲 温度 5 ~ 35℃ 湿度 85% 以下
最大動作範囲 温度 0 ~ 40℃ 湿度 90% 以下

。付 属 品

- P060-S形プローブ (10 : 1, 1 : 1, 1.5m) ... (89-03-0300) 2本
- 942A形端子アダプタ (W4-986-011) 2コ
- 電源コード 1本
- 取扱説明書 1部

承認
校正
作成
仕様

3. 使用前の注意事項

3.1 着荷時の開封検査のおねがい

本器は、工場を出荷する前に機械的ならびに電氣的に十分な試験・検査を受け、正常な動作を確認され保証されています。

お手もとに届きしだい輸送中に損傷を受けていないかをお確かめ下さい。

万一、不具合がございましたらお買い求め先に、直ちに御連絡下さい。

3.2 電源電圧の確認

本器は、背面の電圧切換プラグにより、下表に示す動作電圧範囲で使うことができます。

電源コードを接続する前に電源電圧と電圧切換プラグの設定を確認して下さい。

なお、設定電圧範囲を切り換える場合はヒューズも下表に従って交換して下さい。

設定電圧範囲外での使用は、動作不完全或いは故障の原因になります。

設定位置	中心電圧	使用電圧範囲	使用ヒューズ
A	100V	90～110V	1 A(S.B)
B	115V	104～125V	
C	215V	194～236V	0.5 A(S.B)
D	230V	207～250V	

3.3 周囲温度・設置場所について

本器が正常に動作する周囲温度は0℃～40℃の範囲です。高温、多湿の環境で長期間の使用、又は放置は、故障の原因になり、本器の寿命を短くしてしまいます。

又、周囲に強力な磁界や電磁波等のラジエーションがある場所での使用は好ましくありません。観測に悪影響を与えます。

作成
仕様

3.4 ブラウン管の輝度

輝度を明るくし過ぎたり、スポットのままに長時間放置しないで下さい。
ブラウン管の寿命を大きく損ないます。

3.5 入力端子の耐電圧

各々の入力端子及び付属のプロープは、次のように最大許容入力電圧が規定してあります。規定以上の電圧を加えると、故障又は破損することがありますので、注意が必要です。

入 力 端 子	最大許容入力電圧
CH 1, CH 2,	400V (DC + ACpeak)
EXT TRIG	100V (")
プロープ入力	600V (")
Z AXIS 入力	50V (")

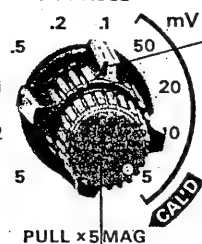
注) ACは、1 kHz以下の繰り返し周波数

承認
校正
検査
NP-32635 B
8107100-505X19
作成
年月日
仕様
番号
S-

使 用 法		9 / 頁
4. 使 用 法		
4.1 正面パネルの説明 (17 頁図 4-1 または 18 頁図 4-2 参照)		
○ ブラウン管関係		
POWER	③	電源スイッチです。 電源が供給されると、ボタンの上の LED ② が点灯します。
INTEN	④	輝線又は輝点の明るさを調整します。
B INTEN	⑤	B 掃引時の輝線の明るさを調整する半固定調整器です。 (COS 5041 のみ)
FOCUS	⑥	管面の波形がシャープになるようにフォーカスを調整します。
ILLUM	⑧	スケールの赤色発光目盛の明るさを調整します。
TRACE ROTATION...	⑦	水平輝線と目盛を平行に合せる半固定調整器です。
ベゼル.....	⑤	接写装置がワンタッチで取り付けられるベゼルです。
フィルター	⑥	管面波形が見易くなる青色のフィルターです。 又、必要な時はワンタッチで取り外しができます。
○ 垂直軸関係		
CH 1 (X) インプット...	⑪	CH 1 の垂直軸入力端子です。X-Y 動作時は X 軸 (水平方向) の入力端子となります。
CH 2 (Y) インプット...	⑫	CH 2 の垂直軸入力端子です。X-Y 動作時は Y 軸 (垂直方向) の入力端子となります。
AC-GND-DC	⑩ ⑬	入力信号と垂直増幅器の結合を選択するスイッチです。 AC : 交流結合します。 GND: 垂直増幅器の入力が接地され、入力端子は開放されます。 DC : 直流結合します。
VOLTS/DIV	⑫ ⑬	垂直軸の感度を 5 mV/DIV から 5V/DIV まで 10 レンジに切り換えるスイッチです。

VARIABLE.....⑬⑰

VOLTS/DIV
VARIABLE



⑬⑰

×5MAG スイッチと共用の感度微調整器です。

VOLTS/DIV スイッチの指示感度の 1/2.5 以下に減衰できます。

CAL'D の位置で感度はVOLTS/DIVスイッチの指示値に校正されます。

ツマミを引き出すと増幅器の感度が 5 倍になります。

POSITION⑨⑳

VERT MODE⑭

輝線又は輝点の垂直位置を決める調整器です。

CH 1 及び CH 2 増幅器の動作様式と共に内部トリガ信号源を選択し、切替えるレバー・スイッチです。

CH 1 ; CH 1 の垂直増幅器のみ動作し、単現象のオシロスコープになります。

内部トリガ信号源は、CH 1 の入力信号になります。

CH 2 ; CH 2 の垂直増幅器のみ動作し、単現象のオシロスコープになります。

内部トリガ信号源は CH 2 の入力信号になります。

DUAL ; CH 1 , CH 2 の各垂直増幅器がCHOP又はALTで切替わり、2 現象のオシロスコープになります。

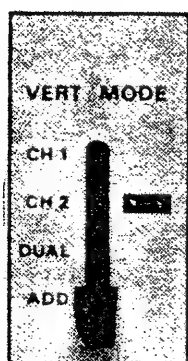
内部トリガ信号源は、トリガソース選択スイッチ㉔により選択されます。

ADD ; CH 1 と CH 2 を同時に動作させ、管面に CH 1 と CH 2 の入力信号の代数和、又は差の信号を描かせます。

CH 1 + CH 2

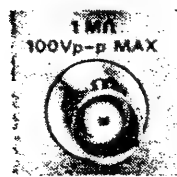
差の場合は、CH 2 ポジションツマミ㉔を引き出すと CH 1 - CH 2 の関係になります。

内部トリガ信号は、トリガソース選択スイッチ㉔により選択されます。



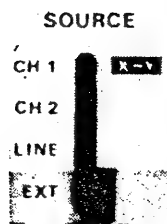
。 TRIGGERING

外部トリガ(EXT HOR) ② トリガ回路の外部トリガ入力と共用の EXT HOR 入力端子



SOURCE スイッチ ④ を EXT に切換えて使用します。

SOURCE ④ トリガ回路のトリガ信号源を選択するスイッチです。又、このスイッチで選択された信号がそのまま EXT HOR の入力信号となります。



CH 1 X-Y ; VERT MODE スイッチ ④ が DUAL 及び ADD の時の内部トリガ信号源を CH 1 に選択します。

又 X-Y 動作時の X 信号を CH 1(X) に選択します。

CH 2 ; VERT MODE スイッチが DUAL 及び ADD の内部トリガ信号源を CH 2 選択します。

LINE ; ライン (電源) 信号がトリガ信号源となります。

EXT ; 外部トリガ (EXT HOR) 入力端子 ② の入力信号がトリガ信号源となります。

又 X-Y , EXT HOR 動作時の X 軸を外部掃引とします。

<注> VERT MODE スイッチが CH 1 又は CH 2 の時内部トリガ信号源は SOURCE スイッチで選択できません。

すなわち、単現象動作時の内部トリガ信号源は、VERT MODE スイッチにより決定されます。

COUPLING ④ トリガ信号源とトリガ回路の結合方式を選択すると共に、TV 同期回路の接続も選択します。



AC ; トリガ信号源が交流結合になります。

HF・REJ ; トリガ信号源が交流結合になり、さらに 50 kHz 以上の信号を減衰します。

TV ; トリガ回路に TV 同期分離回路が接なされ、
TIME/DIV スイッチ⑩のダイヤル指示値
に従い TV・V, TV・H に同期します。

TV・V 0.5 S ~ 0.1 ms/DIV

TV・H 50 μS ~ 0.2 μS/DIV

DC ; トリガ信号源が直流結合になります。

SLOPE ⑭ トリガ点のスロープを選択するスイッチです。

+ ; トリガ信号源信号がトリガレベルを負から
正に横切る時、トリガされます。

- ; トリガ信号源信号がトリガレベルを正から
負に横切る時トリガされます。

+スロープ

-スロープ



HOLD OFF ⑮ ホールドオフタイムコントロールツマミと同軸

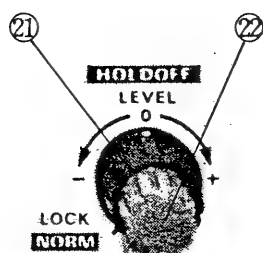
LEVEL ⑯ のトリガレベル調整器です。

ホールドオフタイムコントロールは、LEVEL ツマミ⑯の操作で同期がとれないような複雑な波形の観測に使用します。

トリガレベル調整は観測波を静止させる（同期をとる）と共に書き出し点を調整します。

→+で管面上方へ、←で管面下方へトリガレベルを移動できます。

LOCKの位置に固定するとトリガレベルは微小振幅（信号）から大振幅（信号）まで最良の値に保持され、わずらわしいトリガレベルの調整が不要になります。



。 TIME-BASE

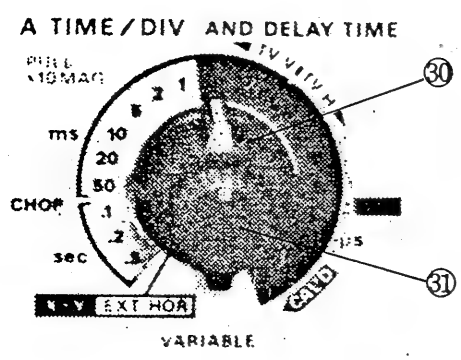
A TIME/DIV AND... ③① A 掃引の掃引時間を設定します。

DELAY TIME 遅延掃引では遅延時間をきめます。

(COS 5041 のみ)

又、スイッチを X-Y EXT HOR の位置にすると CH 1 を X 軸とする X-Y 動作と、外部掃引入力 X 軸とする EXT HOR 動作となります。

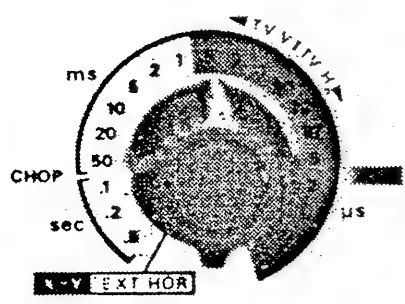
(詳細は 23, 24 頁参照)



TIME/DIV ③① 掃引時間を設定するスイッチです。

(COS 5040 のみ)

TIME/DIV



VARIABLE..... ③① X10MAGスイッチと共用の掃引時間 (COS 5041 では A スイープ) の微調整器です。

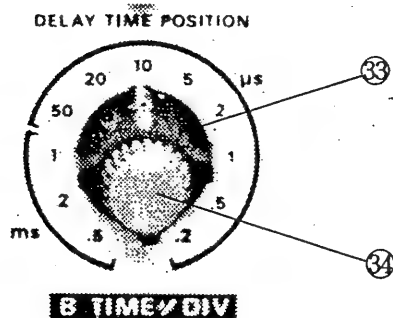
PULL X10 MAG

掃引時間をパネル指示値の 2.5 倍以上に遅くできます。

CAL'D の位置で掃引時間は校正されます。

POSITION..... ③② 輝線の水平位置を決める調整器です。

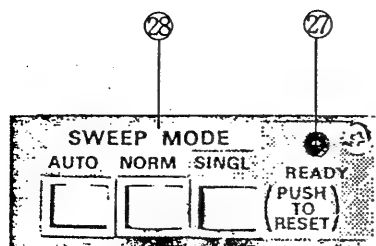
B TIME/DIV..... ③③ 遅延掃引 (B 掃引) の掃引時間を設定するスイッチ (COS 5041 のみ) です。



DELAY TIME POSITION

..... ③④ A 掃引つまみ ③③ で設定される遅延時間を連続的に変えて A スイープ波形の拡大したい部分を選ぶ微調整器付です。

SWEEP MODE ②⑧ 掃引の動作方式を選ぶスイッチです。



AUTO ; トリガ信号がない時及び 50Hz 以下のトリガ信号の時, 掃引はフリーランニングとなります。

NORM ; トリガ信号がない時, 掃引は待機状態となり, 輝線は消去されます。主に 50Hz 以下の繰り返し信号の観測に使います。

SINGLE ; リセットスイッチと共用の単掃引スイッチです。
(PUSH TO RESET) 三つのボタンがプッシュ・アウトした状態で単掃引動作となり, このボタンを押すとリセットされます。

リセットされると READY ランプ ②⑦ が点灯し, 単掃引が終了した時, ランプは消えます。

DISPLAY ㉔ A 及び B 掃引の動作を選ぶ

(COS 5041 のみ)

スイッチで、次のような掃引モードが選べます。

A ; 一般的な波形観測をする主掃引の A 掃引モードです。

A INT; 遅延準備掃引の意味で A 掃引波形の拡大したい部分を選ぶ時に使用するモードです。

A 掃引に対する B 掃引 (遅延時間) 部を明るく表示します。

B ; 遅延掃引の B 掃引のみを表示する掃引モードです。

B TRIG'D; 連続遅延と同期遅延を選ぶスイッチです。

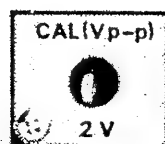
■ で連続遅延となり、DELAY TIME スイッチ ㉔と DELAY TIME POSITION ツマミ ㉔で決められた掃引遅延時間後直ちに B 掃引がスタートします。

■ で同期遅延となり、DELAY TIME スイッチと DELAY TIME POSITION ツマミで決められた掃引遅延時間後のトリガ信号で B 掃引がスタートします。

(トリガ信号は A 掃引; B 掃引とも共通です。)

。その他

CAL (V_{p-p}) ① 校正電圧の出力端子です。



周波数約 1 kHz 電圧 2 V_{p-p} の正極性方形波が出力されています。

出力抵抗は約 2 kΩ です。



..... ⑮ 本体の接地端子です。

4.2 背面パネルの説明 (19 頁図 4 - 3 参照)

◦ Z AXIS INPUT ③⑦ 外部輝度変調用の入力端子です。

◦ CH1 SIGNAL OUTPUT ③⑧ 周波数カウンタ等を使用する信号出力端子です。
CH1 入力端子からの入力信号を管面 1 DIV に対して約 100mV の振幅で出力します。
50Ω にてターミネートした時は約 1/2 に減衰します。

◦ 電源関係

電源コード用 ④① 本器に電力を供給する電源コード用のコネクタです。
コネクタ 付属の電源コードを差し込んで使用します。

FUSE ④① 1 次側のヒューズホルダです。
表 ④④ に示すヒューズを入れます。

電圧切換コネクタ ④② 本器の使用電源電圧範囲を選ぶコネクタです。

電圧切換プラグ ④③ 使用電源電圧に合わせ電圧切換プラグの矢印を表 ④④ に従って合わせます。

◦ その他 ③⑨ コード巻きと兼用の足です。
本器を縦にした位置で使用する時の足です。

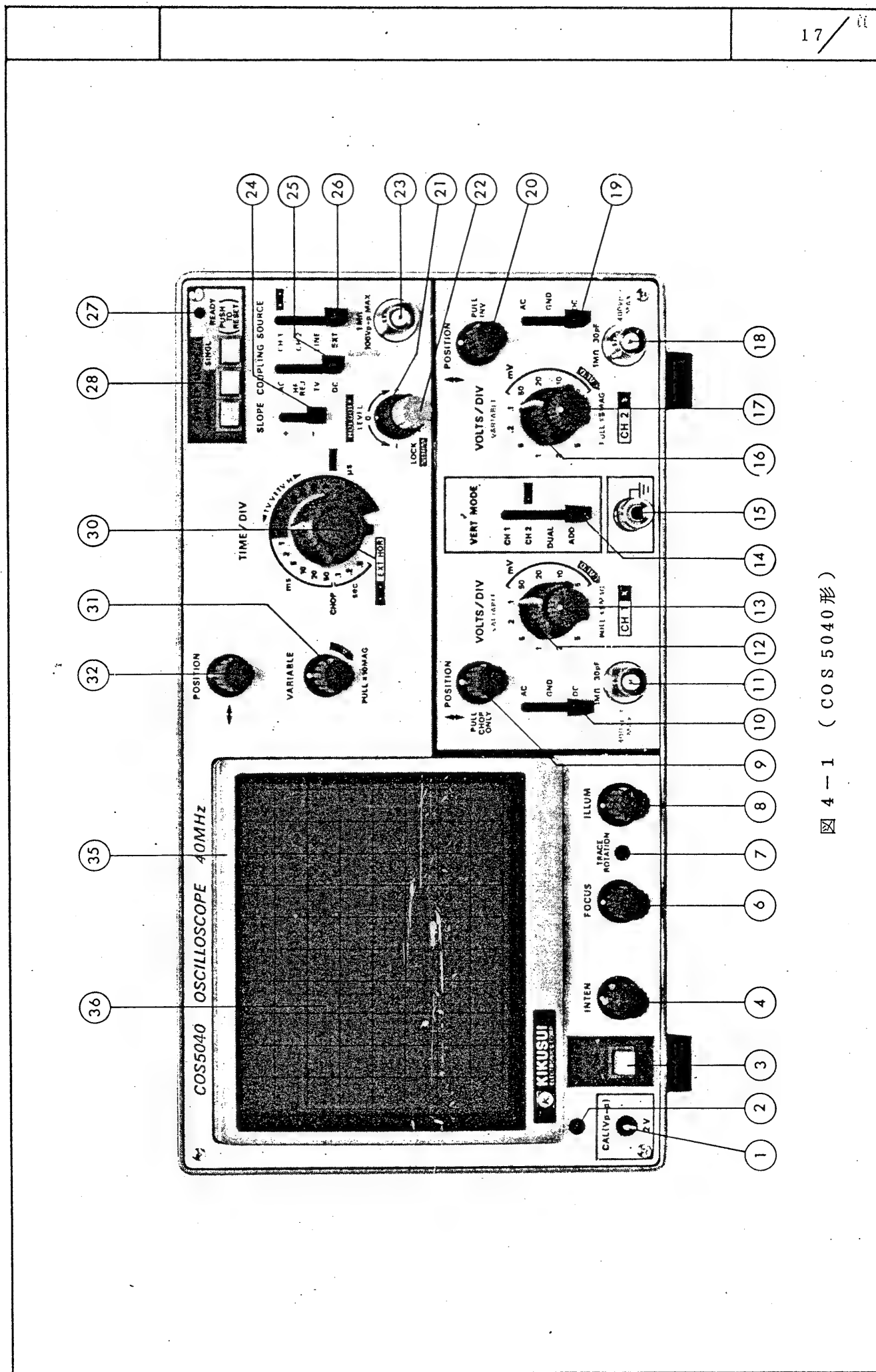


图 4-1 (COS5040形)

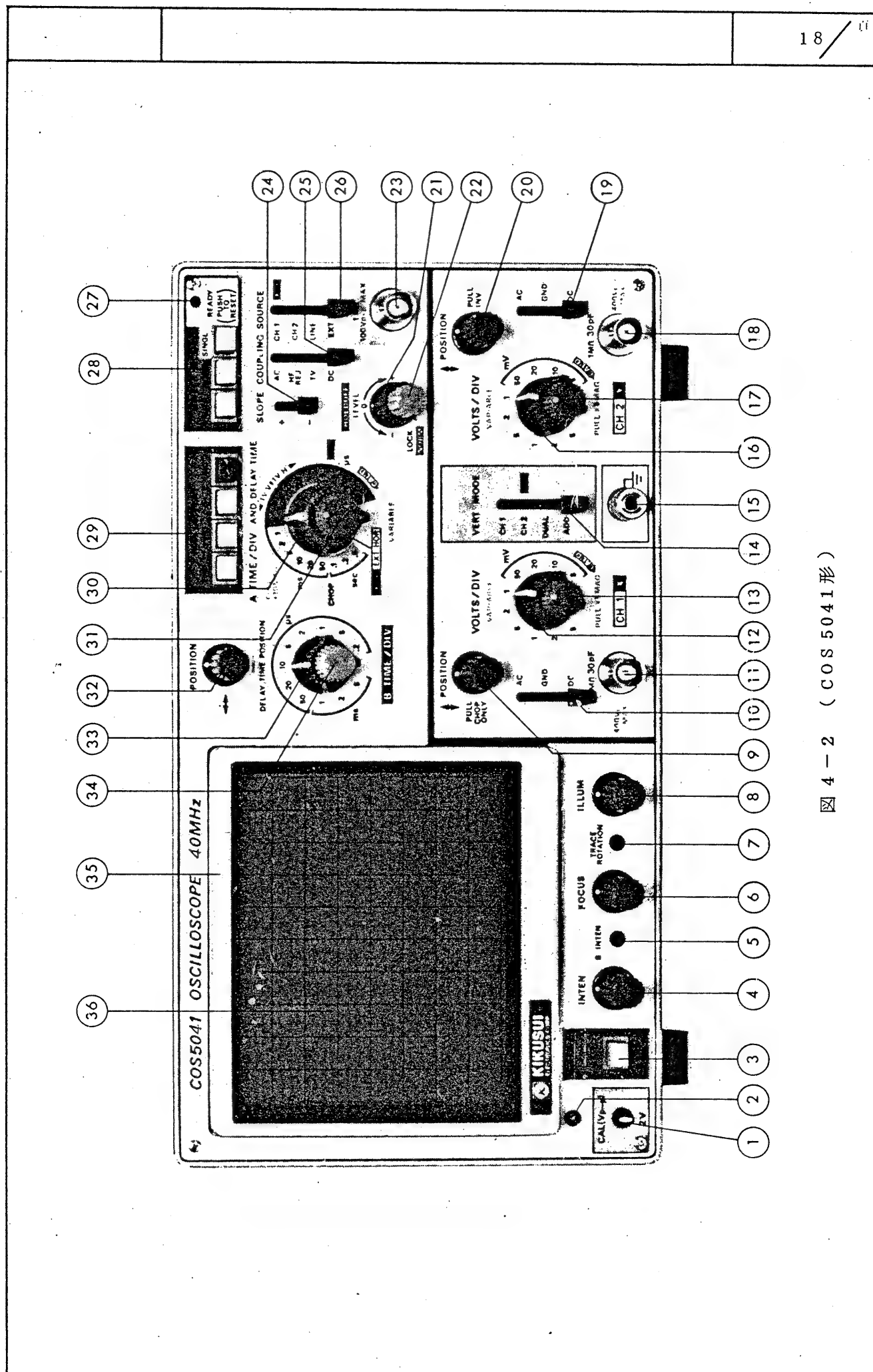


图 4-2 (COS 5041 形)

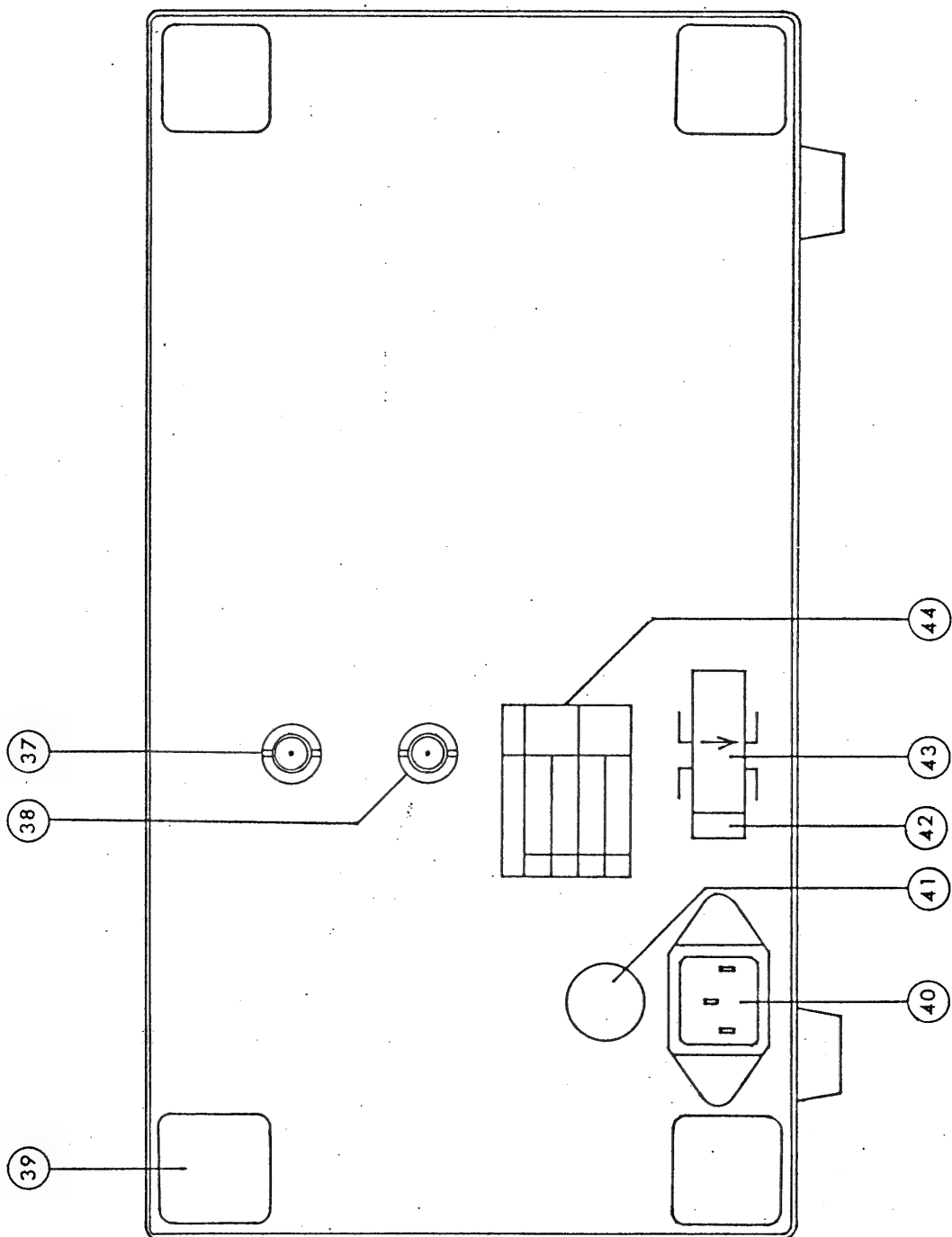



図 4 - 3

4.3 初めの操作

電圧コードをコンセントに差し込む前に後面パネルの電圧設定プラグがライン電圧に適合していることを確かめて下さい。

次に各々のツマミを下表に従ってセットします。

名 称	№	設 定
POWER	③	 OFF の位置
INTEN	④	右方向 (3 時の位置)
FOCUS	⑥	ほぼ中央
ILLUM	⑧	左まわし
VERT MODE	⑭	CH 1
↓ POSITION	⑨ ⑳	ほぼ中央でツマミを押し込む。
VOLTS/DIV	⑫ ⑯	50 mV/DIV
VARIABLE	⑬ ⑰	CAL'D (右まわし) でツマミを押し込む
AC-GND-DC	⑩ ⑲	GND
SOURCE	㉔	CH 1
COUPLING	㉕	AC
SLOPE	㉖	+
LEVEL	㉗	LOCK (左まわし)
HOLD OFF	㉘	NORM (左まわし)
SWEEP MODE	㉙	AUTO
HOR DISPLAY	㉚	A <u>COS 5041 のみ</u>
TIME/DIV	㉛	0.5 ms/DIV
VARIABLE	㉜	CAL'D (右まわし) でツマミを押し込む。
↔ POSITION	㉝	ほぼ中央

以上のようにセットしてから電源コードを差し込み、続けて次の操作を行います。

- 1) POWER を ON にし、ツマミ真上のランプ (LED) が点灯することを確認します。

約 20 秒後、管面に 1 本の輝線が現われます。

1 分以上待っても輝線が現われないときは再度上表に従ってやり直して下さい。

- 2) INTEN, FOCUS を調整し、適当に明るくシャープな輝線になるように調整します。

- 3) CH1 POSITION と TRACE ROTATION (半固定) を調整し、輝線を中央の水平目盛に合わせます。
- 4) CH1 INPUT 端子へ付属のプロブを接続 CALIB 端子より $2V_{p-p}$ の CALIBRATOR 信号を加えます。
- 5) AC-GND-DC スイッチを AC に切換えると、図 4-4 のように波形が観測できます。

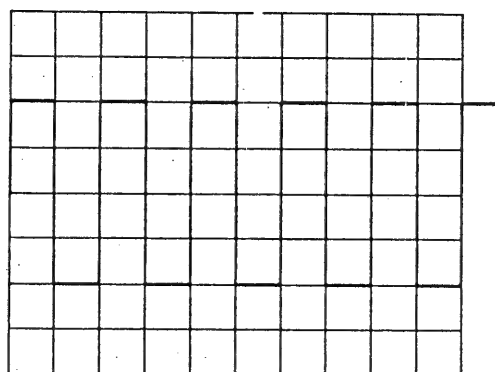


図 4-4

- 6) FOCUS を調整し、波形が最もシャープになるように調整します。
- 7) 観測の際は VOLTS/DIV スイッチ, TIME/DIV スイッチを調整し、観測に適した振幅及び山数にセットします。
- 8) \updownarrow POSITION, \leftrightarrow POSITION を調整し観測波スケールに合わせ電圧 (V_{p-p}) 周期 (T) 等を読みとります。

以上の操作は、CH1 を単独動作させた時の説明です。CH2 の単独動作を行なうときは、操作説明文中の CH1 に関する操作を CH2 に置換えることにより動作させることが出来ます。

2 現象動作や一般的な操作については次項に述べます。

承認
 校正
 取扱説明書
 形式
 作成
 年月日
 仕様
 番号
 S-

4.4 2 現象動作

MODE スイッチを DUAL に切換えると、もう一本の輝線が現れます。

これが CH 2 の輝線です。(前項の説明の輝線は CH 1 のものです。)

前項までの操作で、CH 1 は校正電圧波形が、CH 2 には信号が入ってないため横 1 本の輝線が現われます。

次に、CH 2 入力端子に CH 1 と同様に、付属のプロブで校正電圧を加え、AC-GND-DC スイッチを AC に切り換えます。VOLTS/DIV ⑫ ⑯ を 0.1 V/DIV, \downarrow POSITION ⑨ ⑳ を調整すると図 4-5 のように 2 現象波形が観測できます。

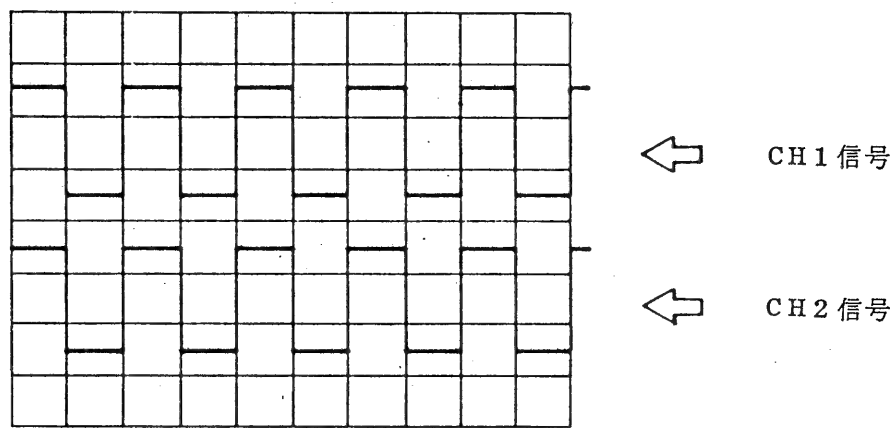


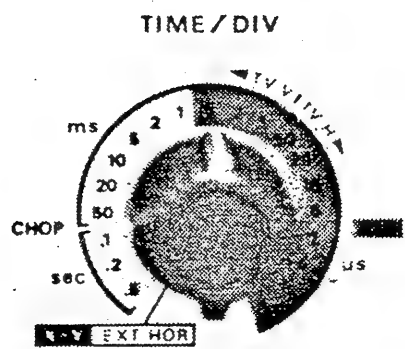
図 4-5

2 現象動作 (DUAL 及び ADD) においては、トリガ信号源を SOURCE スイッチにより CH 1 又は CH 2 のどちらかを選択する必要があります。

従って、CH 1 と CH 2 の信号が同期の関係にあるときは両方の波形は共に静止しますが、同期の関係にないときは、SOURCE スイッチにより選ばれた信号だけが静止します。

本器の 2 現象動作は、CHOP 動作及び ALT 動作の切り換えが TIME/DIV スイッチに連動し自動的に切り換わります。実際には、1 ms/DIV 以下のレンジで CHOP 動作、0.5 ms/DIV 以上のレンジで ALT 動作するようになっています。

図 4-6



又 \downarrow POSITION ツマミを引き出すと全レンジにわたり CHOP 動作できます。

4.5 ADD 動作

VERT MODE スイッチをADD動作にすると、CH1信号とCH2信号の和の信号が管面に表示されます。又、CH2 POSITIONをPULL INVにすると、CH1信号とCH2信号の差の信号が観測できます。

この時、和又は差の信号を正確に観測するには、あらかじめ両チャンネルの感度をVARIABLEツマミを使って合わせる必要があります。

又、 \updownarrow POSITION調整は、両方のツマミで行なえますが、垂直増幅器の直線性を考慮し、出来るだけ両ツマミを中央で使用して下さい。

4.6 X-Y動作及びEXT HOR 動作

TIME/DIV スイッチを X-Y EXT HOR に切り換えると、内部の掃引回路が停止し、SOURCEスイッチで選択される信号で掃引を行ないます。

CH1 X-Y 位置でCH1信号がX軸となるX-Y動作に、EXT位置でEXT HOR(外部掃引)動作になります。

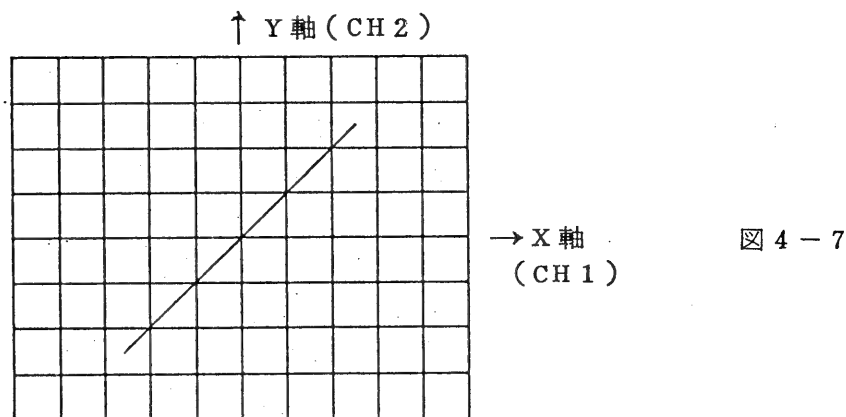
○ X-Y動作

CH1がX軸となり、周波数帯域幅がDC~1MHz(-3dB)で使用できます。

CH1 POSITIONは動作しなくなり、水平POSITIONがそのままX軸POSITIONとして動作します。

Y軸はVERT MODE スイッチによりCH2 X-Y を選択して使用します。

これでCH1がX軸、CH2がY軸のX-Yスコープになります。



<注> X-Y動作において、高い周波数の観測を行なうとき、本器のX軸、Y軸間の周波数帯域幅、位相差に注意して下さい。

○ EXT HOR (外部掃引)動作

外部入力端子 ②からの入力信号がX軸となり、Y軸はVERT MODEスイッチにより選択されるすべてのチャンネルが使用できます。

すなわちVERT MODE スイッチをDUALにすると、Y軸にCH1, CH2の2チャンネルがCHOP動作で2現象表示できます。

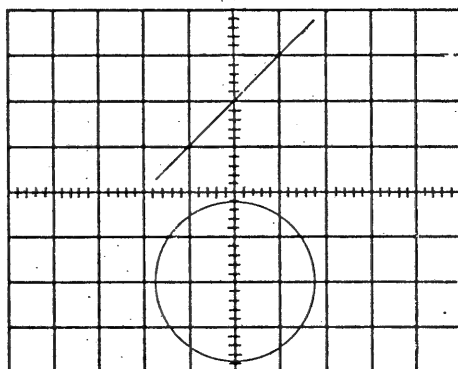


図4-8
2現象X-Y動作

4.7 同期のとり方

オシロスコープにとって、同期は最も大切な機能です。本器の機能を十分に活用するためにも同期のとり方を正しく理解していただく必要があります。

(1) SOURCE スイッチの動作

入力信号波形を静止させ観測するためには、トリガ回路に入力信号又は入力信号と時間的に一定の関係にある信号をトリガ信号源として加え、これによって掃引回路をトリガしなければなりません。

このトリガ回路の入力信号源を選択するスイッチがSOURCEスイッチです。

CH1 : 内部トリガと云い最も多く使います。

CH2 垂直軸端子に加えられた信号が、トリガ信号源としてプリアンプの途中から取り出され、VERT MODE スイッチを経てトリガ回路へ導かれます。

このため、常に管面波形に比例したトリガ信号が得られ簡単に安定した同期を得ることができます。

単現象動作では、VERT MODE スイッチで選択されたチャンネルがそのままトリガ信号源となります。

DUAL 及び ADD 動作の時はこのSOURCEスイッチで選択されたチャンネルがトリガ信号源となります。

LINE : ライントリガと云い、電源回路からライン周波数の同期信号を取り出し、これをトリガ信号源とします。

観測しようとする信号がライン周波数と同期の関係にある場合、特にサイリスタ回路やオーディオ機器等の微少なハム等の観測に適します。

EXT : 外部トリガで、外部トリガ入力端子の入力信号をトリガ信号源とします。

このため、管面波形と何らかの同期関係にある別の外部信号で同期することができます。

又、垂直入力信号をトリガ信号としないため、管面波形にとらわれることなく波形観測が行なえます。

以上の動作をまとめて下表に示します。

VERT MODE SOURCE	CH 1	CH 2	DUAL	ADD
CH 1	CH 1 に	CH 2 に	CH 1 に同期	
CH 2	同 期	同 期	CH 2 に同期	
LINE	LINE に同期			
EXT	EXT トリガ入力に同期			

(2) COUPLING スイッチの動作

観測波形に合わせ、トリガ信号とトリガ回路の結合方式を選択するスイッチです。

AC : ACトリガと云い、通常の使用はこの位置を使います。トリガ信号とトリガ回路を交流(AC)結合するため、入力信号の直流分に左右されことなく安定な同期が得られます。低域遮断周波数は10 Hz (−3 dB) です。

HF.REJ : この位置では、トリガ信号は交流結合され、さらにローパスフィルター(約50 kHz −3 dB) を通過したのちトリガ回路へ導かれます。高周波信号又はトリガ信号に重畳した高周波ノイズ成分を減衰させ、低周波成分のみに同期します。

TV : TV同期と云い、TV映像信号を観測する時に使用します。

トリガ信号は交流結合され、トリガ回路（レベル回路）を経てTV同期分離回路へ接続されます。

ここで同期信号を取り出し、トリガ信号源とするため、非常に安定したTV映像波形を観測することができます。

又、TIME/DIV スイッチに連動し、TV・VとTV・Hが次のように切替ります。

0.5 S ~ 0.1 mS : TV・V

50 μ S ~ 0.2 μ S : TV・H

極性（SLOPE）は、映像信号に合わせて下図のようにセットして下さい。

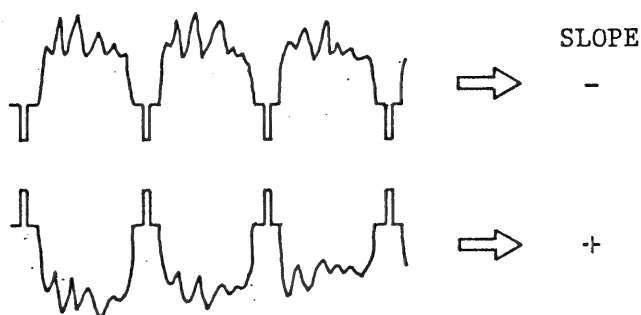


図 4 - 9

DC : DCトリガと云い、トリガ信号源はトリガ回路と直流（DC）結合されます。

直流成分より同期をかける時、又は低周波及びデューティサイクル比の大きい波形に同期させるときに使用します。

(3) SLOPE スイッチの動作

同期の極性（スロープ）を切り換えるスイッチです。

- +の位置では、トリガ信号がトリガレベルを負から正に横切る時（正のスロープ）にトリガされます。
- -の位置では、トリガ信号がトリガレベルを正から負に横切る時（負のスロープ）にトリガされます。

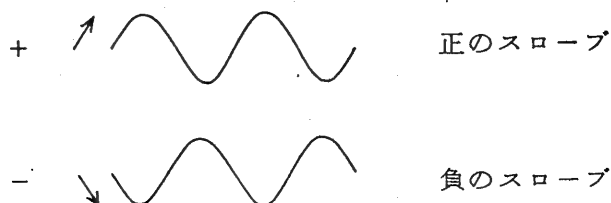


図 4 - 10

(4) LEVEL (LOCK) ツマミの操作

観測波形を静止させ、且つトリガ点を調整するトリガレベル調整器です。

トリガ信号がこのトリガレベルを横切った時、掃引回路がトリガされ管面に波形を描きます。

トリガレベルは→+で正(上方)へ、-←で負(下方)へ移動し、変化量は LEVEL ツマミの操作性を考慮し、図 4-11 に示す様になっています。

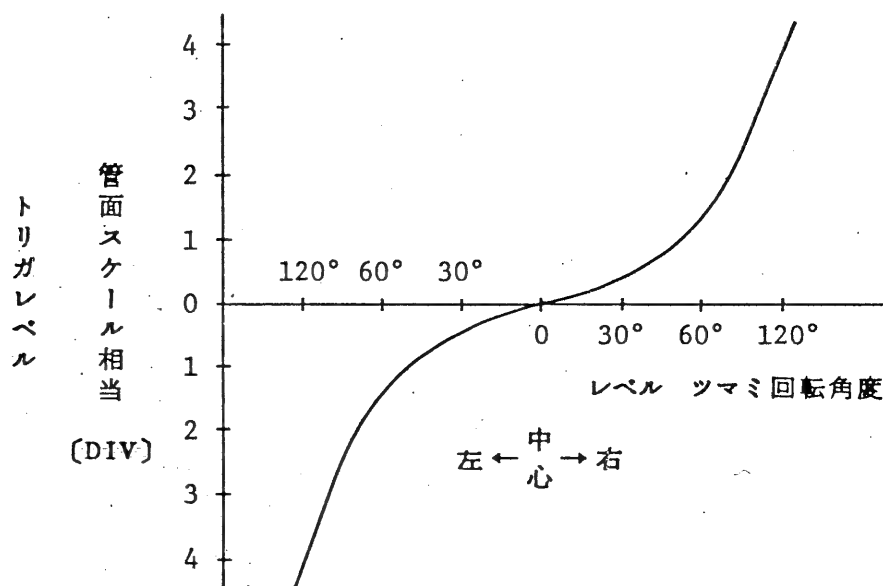


図 4-11

○ LEVEL LOCK (レベル・ロック)

レベル・ロックは、これらの操作を行なわなくとも常に安定した同期が得られる位置 (LOCK 位置) です。

レベルツマミをこの位置に固定すると、トリガレベルは、常に LOCK 回路によりトリガ信号の振幅内にコントロールされます。

このため管面振幅又は外部同期入力電圧が下記の範囲で常に安定した同期が得られ、レベル調整は不要となります。

50Hz ~ 10MHz 1.0DIV (0.15V) 以内

50Hz ~ 40MHz 2.0DIV (0.25V) 以内

(5) HOLD OFF ツマミの動作

観測波が2つ以上の繰返し(周期)を合わせ持つ複雑な波形の場合、前述の LEVEL ツマミだけの操作では同期をとることができない場合があります。

このような場合、掃引波形の HOLD OFF (掃引休止) 時間を可変することにより安定な同期をとることができます。

HOLD OFF ツマミは、この HOLD OFF 時間を可変し、複雑な波形に同期をとるツマミです。可変範囲は1mS/DIV以上のレンジにおいては掃引長(時間)までです。

複雑な波形を観測する場合の HOLD OFF の動作を下図に示します。

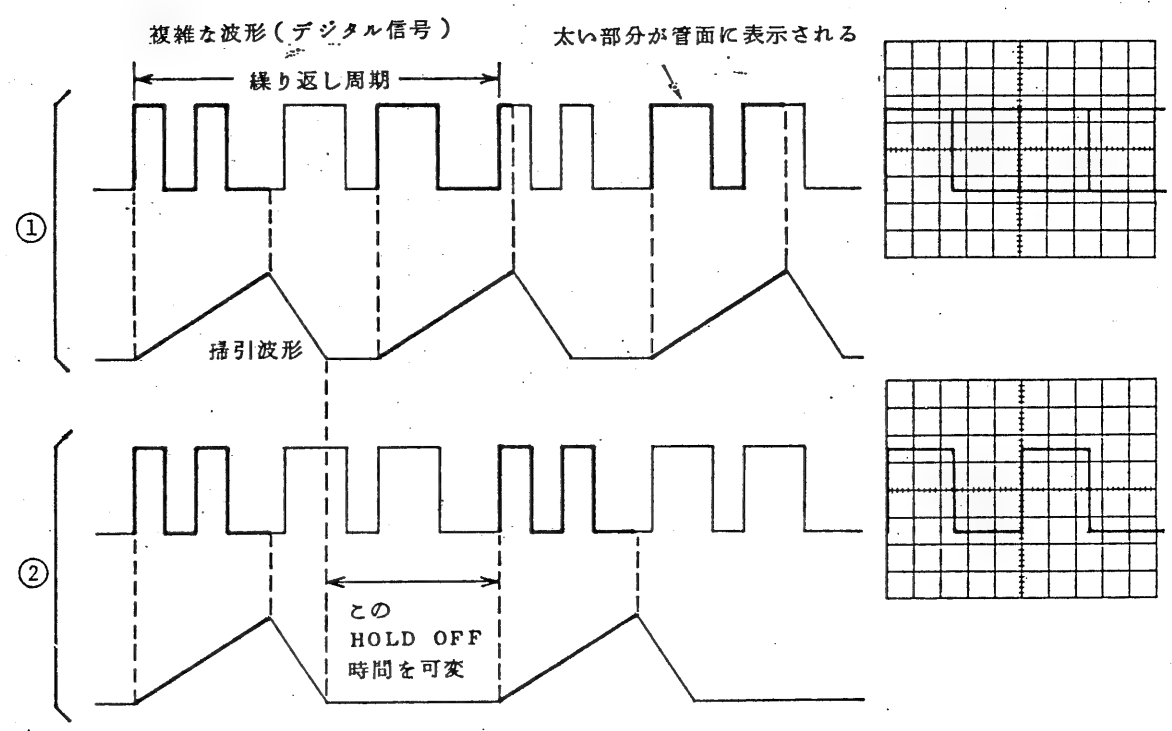


図 4 - 12

図 4 - 12 の①は HOLD OFF が NORM の場合で、1 回目の掃引と 2 回目以降の掃引が各々別の波形を管面に表示するため、管面波形は色々な波形が重なってしまいます。

図 4 - 12 の②は HOLD OFF 時間を調整して、掃引周期を複雑な波形の繰返し周期と同期をとり、管面では重なりのない波形観測ができます。

NP-32635 B
8107100-50SK19

4.8 単掃引の操作

観測波の繰返し同期又は振幅が常に変化している場合、通常の繰返し掃引では、波形が重なって描かれ正しい波形観測をすることが出来なくなります。

このような波形の観測は、単掃引機能を用い、描かれる波形を写真に撮り観測又は測定します。

又、単発現象の観測も同様に行なえます。

○ 不連続波の観測

- 1) SWEEP MODE を NORM にセットします。
- 2) 垂直軸入力端子に、観測信号を接続し、トリガレベルを決めます。
- 3) SWEEP MODE を SINGLE (三個の押しボタンをプッシュ・アウトした位置) にします。
- 4) RESET ボタンを押すと、単掃引が行なわれ管面に重なりのない波形が描かれます。

○ 単発現象の観測

- 1) SWEEP MODE を NORM にセットします。
- 2) 垂直軸入力端子に、校正出力を接続し、あらかじめ観測波の振幅を予想してトリガレベルを決めます。
- 3) SWEEP MODE を SINGLE にし、入力を観測波と入れ替えます。
- 4) RESET ボタンを押すと掃引回路が待ち受け状態となり READY ランプが点灯します。
- 5) 単発現象の観測波が加わると単掃引が行なわれ管面に波形が描かれます。

この単掃引は、A INTEN, B 掃引でも可能ですが多現象の使用はできません。従って、多現象の単掃引は CHOP 動作を使用して下さい。

4.9 掃引拡大の操作

管面波形の一部を時間的に拡大し観測する場合、掃引時間を速くすればよいのですが、掃引スタート点より離れた部分を拡大する場合は掃引時間を速くすると、その見たい部分が管面外へ出てしまいます。

この場合、掃引VARIABLEツマミ③を引き出す(×10MAG 状態)ことにより管面を中心から左右へ 10 倍に拡大することができます。

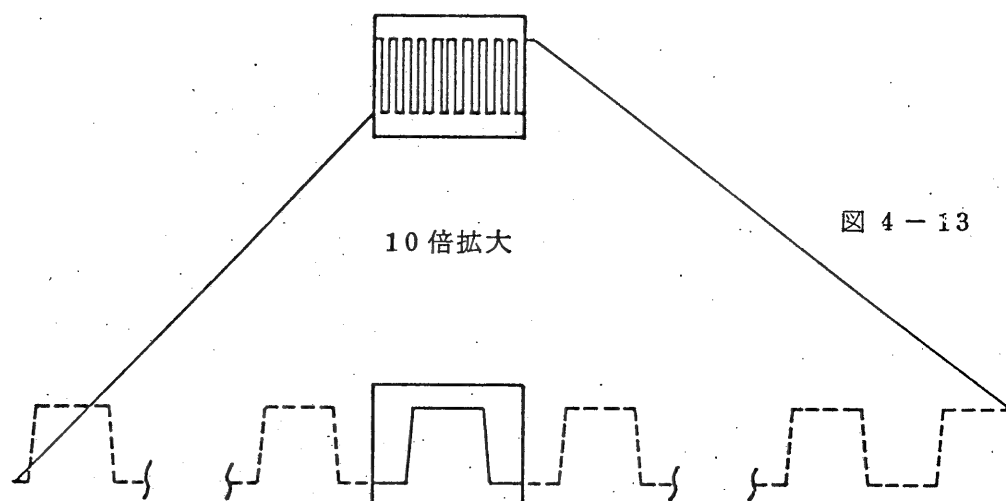


図 4-13

↔ POSITIONにより全ての部分を観測
できます。

拡大した時の掃引時間は

$$\text{TIME/DIVの指示値} \times 1/10$$

の値になります。従って最高掃引時間は、拡大しない時の最高掃引時間の $0.2 \mu\text{S}/\text{DIV}$ に対し拡大すると

$$0.2 \mu\text{S}/\text{DIV} \times 1/10 = 20 \text{ nS}/\text{DIV}$$

になり、最高掃引を速くすることができます。

拡大することにより輝度が低下しますので、 $0.2 \mu\text{S}/\text{DIV}$ より速い掃引をさせたい場合以外は、次のB掃引による波形拡大の使用をすすめます。

(COS 5041 形のみ)

4.10 遅延掃引による波形拡大 (COS 5041 形のみ)

前述の掃引拡大は、操作が簡単ですが、10 倍しか拡大できません。その点この遅延掃引による波形拡大は A 掃引時間と B 掃引時間の比によって、数倍から数千倍と幅広く拡大することができます。


ただし、観測波の周波数が高くなり拡大前の A 掃引時間が高速レンジになるにつれ拡大比が小さくなります。

又、拡大比を大きくするにつれ、輝度が低下し、遅延ジッタが増加します。このため遅延には連続遅延と同期遅延があります。

(1) 連続遅延

まず、HOR DISPLAY スイッチを A にセットし、A 掃引による波形を管面に描きます。(一般的な観測波)

次に、B TIME/DIV スイッチを A TIME/DIV スイッチの指示値より数段速い位置にセットします。

HOR DISPLAY の B TRIG'D スイッチが  の位置であることを確かめ、HOR DISPLAY スイッチを A INTEN に切換えます。

管面波形が図 4-14 のように一段明るい部分が見えるようになり、遅延準備掃引の状態になります。

この一段と明るくなった部分が B 掃引期間 (DELAY'D SWEEP) を示し、この部分が B 掃引で拡大できます。

A 掃引がスタートしてから、B 掃引がスタートするまでの期間 (明るくなるまでの期間) を遅延時間 (DELAY TIME) と呼び、DELAY TIME POSITION ツマミにより連続的に可変できます。

次に HORIZ DISPLAY スイッチを B に切り換えると B 掃引期間が水平方向に管面いっぱいに拡大されます。この様子を図 4-15 に示します。

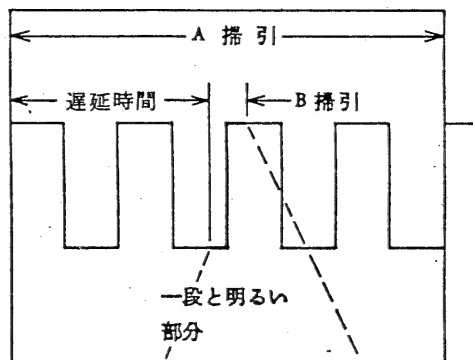
B 掃引時間は、B TIME/DIV スイッチにより設定し、拡大比は

$$\text{拡大比} = \frac{\text{A TIME/DIV の指示値}}{\text{B TIME/DIV の指示値}}$$

となります。

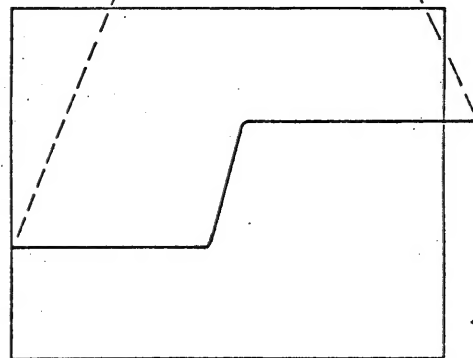
HORIZ DISPLAY
A INTEN

図 4 - 14



HORIZ DISPLAY
B


図 4 - 15



(2) 同期遅延

前述の連続遅延により波形を100倍以上に拡大すると遅延ジッタが現われます。このジッタを少なくする方法として同期遅延があります。

同期遅延は、連続遅延により一定の掃引遅延時間経過後、Bトリガにより再度B掃引をトリガする方法のため、遅延ジッタのない遅延掃引が行なえます。

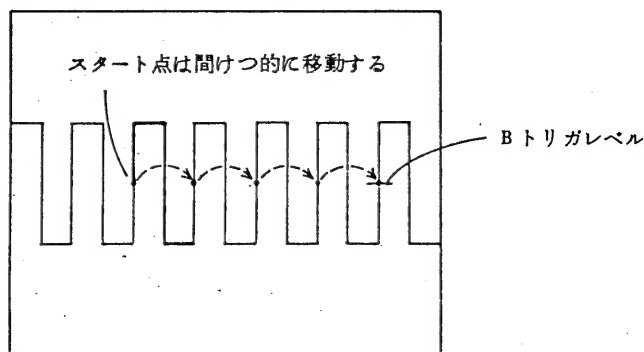
操作はHOR DISPLAY スイッチのB TRIG'D を  にすることによりAトリガ回路が動作し、トリガパルスによってB掃引がスタートします。

従って、DELAY TIME POSITION ツマミを回し、遅延時間を変えてもスタート点は連続的に移動せずに間けつ的に移動します。

この動作は、A INTEN では明るい部分が間けつ的に移動することで分かりますが、Bでは波形が移動しないため分かりません。

A INTEN

図 4 - 16



4.11. ブローブの校正

ブローブは一種の広帯域アッテネータを形成しております。このため、位相補正が正しく行なわれていないと、観測波形に歪を与え、間違った波形を観測することになりますので、測定前には正しく校正する必要があります。

校正は、本器正面パネルの校正端子①の信号を使用して行ないます。

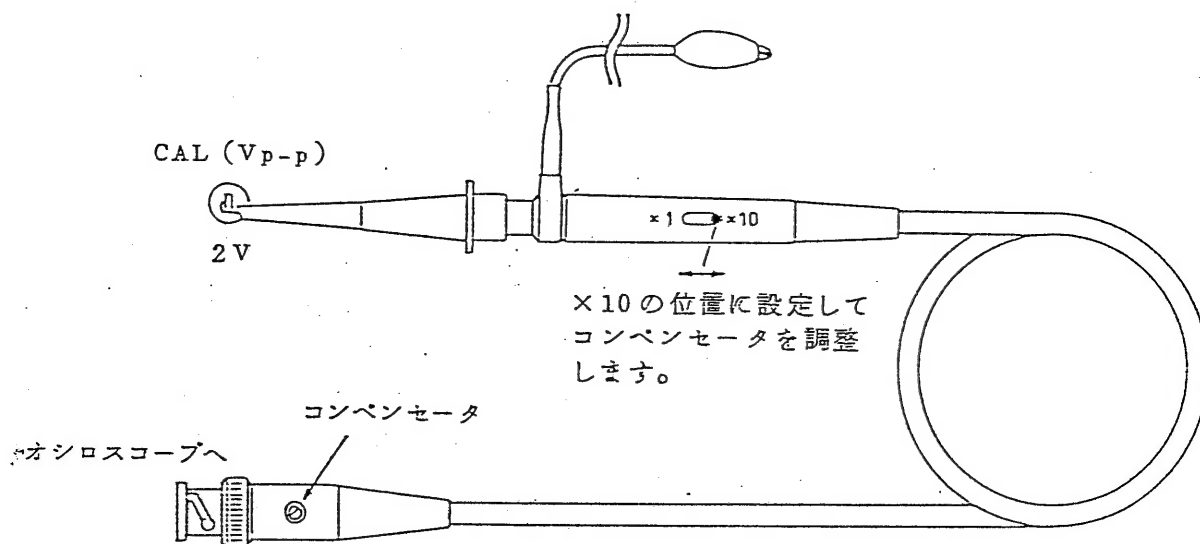


図 4 - 17

ブローブを CH1 又は、CH2 の入力に接続し、VOLTS/DIV スイッチを 50mV にセットします。

ブローブ先端を、校正電圧端子に接続し、下図の様に波形を観測しながら、コンペンセータを絶縁ドライバー等で回し、最良な波形になる様に調整します。

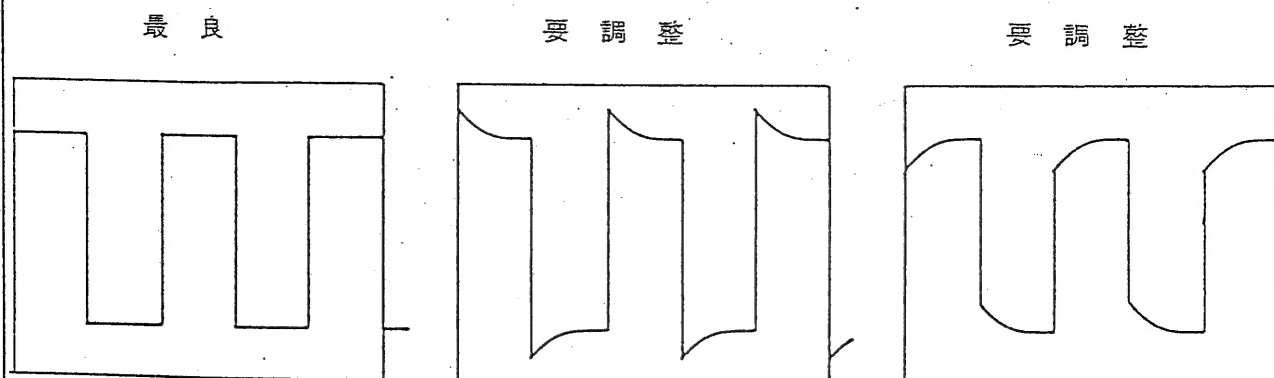
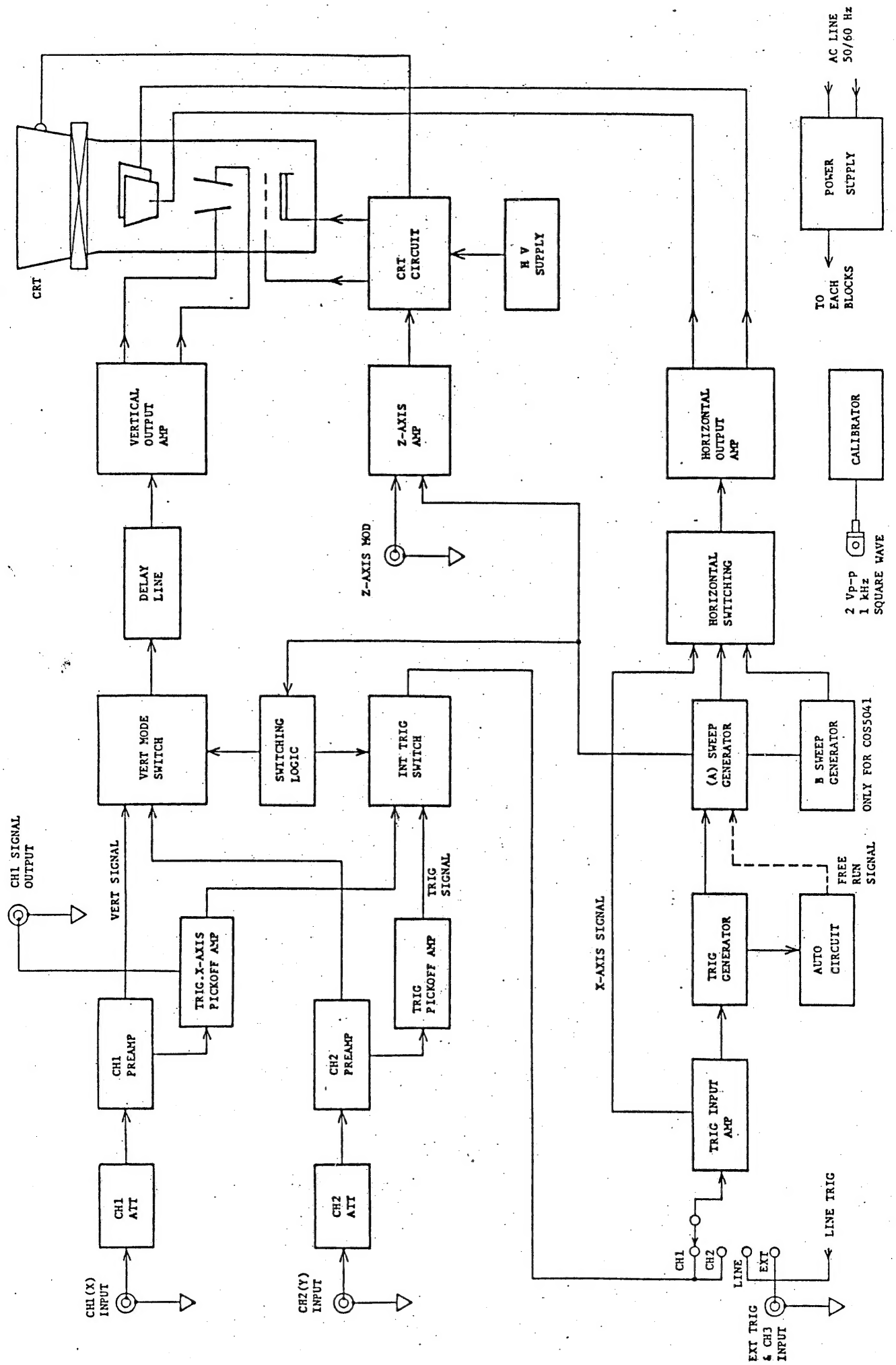


図 4 - 18



BLOCK DIAGRAM